

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**KAROLINI TENFFEN DE SOUSA**

**AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE CONDICIONAMENTO  
OPERANTE PARA TREINAMENTO DE NOVILHAS  
LEITEIRAS À BASE DE PASTO**

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**KAROLINI TENFFEN DE SOUSA**

**AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE CONDICIONAMENTO  
OPERANTE PARA TREINAMENTO DE NOVILHAS  
LEITEIRAS À BASE DE PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como exigência para obtenção do Diploma de  
Graduação em Zootecnia da Universidade Federal  
de Santa Catarina.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Maria José Hötzel

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sousa, Karolini Tenffen de  
AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE CONDICIONAMENTO OPERANTE PARA  
TREINAMENTO DE NOVILHAS LEITEIRAS À BASE DE PASTO /  
Karolini Tenffen de Sousa ; orientadora, Maria José Hötzel  
Florianópolis, SC, 2016.  
40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agrárias. Graduação em Zootecnia.

Inclui referências

1. Zootecnia. 2. condicionamento operante. 3.  
recompensa. 4. aprendizado. 5. tarefa. I. Hötzel, Maria  
José. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação  
em Zootecnia. III. Título.

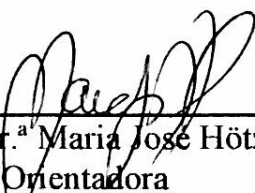
**Karolini Tenffen de Sousa**

**AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE CONDICIONAMENTO OPERANTE  
PARA TREINAMENTO DE NOVILHAS LEITEIRAS A BASE DE PASTO**

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e  
adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

**Florianópolis, 23 de junho de 2016.**

**Banca Examinadora:**

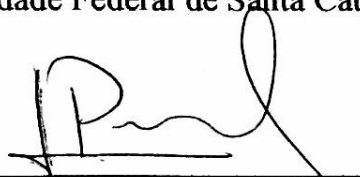


---

Prof.ª, Dr.ª Maria José Hötzel  
Orientadora

Médica Veterinária

Universidade Federal de Santa Catarina



---

Prof.º, Dr.º Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho  
Engenheiro Agrônomo

Universidade Federal de Santa Catarina



---

Maria Cristina Yunes  
Bióloga

Universidade Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus por todas as oportunidades durante o meu caminho na graduação.

Aos meus pais Sueli e Rinaldo, que permitiram que eu pudesse aproveitar e realizar todos os meus sonhos. E que durante toda a graduação me apoiaram e sempre me motivaram em todos os momentos.

À todos os professores do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, por todo o conhecimento repassado durante as aulas.

Ao Laboratório de Etologia Aplicada e Bem-estar Animal e a todos os seus membros que de alguma maneira contribuíram para a minha formação, através das trocas de experiências e realização de trabalhos de pesquisa. E por todo o conhecimento que adquiri durante esses dois anos e meio que fiz parte desse grupo.

À Fazenda Experimental da Ressacada pela disponibilização de material e pessoas para a realização desse trabalho. E em especial ao Thiago Mombach Pinheiro Machado e Dennis Craesmeyer que nos ajudaram no planejamento e construção do portão, e por toda a força e empenho que vocês disponibilizaram para que esse trabalho fosse realizado.

À Clarissa Silva Cardoso pela atenção, apoio e paciência durante todo o planejamento, execução e realização desse trabalho.

À todos, muito obrigada!

“A persistência é o caminho do êxito.”

*Charles Chaplin*

## RESUMO

Os animais tem alta motivação para realizar os comportamentos inatos que compõem o padrão da espécie; privá-los desses comportamentos pode levar o animal à frustração, reduzindo o seu bem-estar. Uma das maneiras de avaliar a motivação de um animal para a realização de um comportamento ou para ter acesso a um recurso é através da inclusão de “custos”, ou seja, avaliar o quanto um animal está disposto a “pagar”, através da realização de alguma tarefa. A técnica de condicionamento operante pode ser utilizada para treinar animais a realizar uma tarefa, e atualmente é bastante utilizada em estudos de motivação de animais de produção. Porém na maioria desses trabalhos a metodologia do treinamento não é detalhada, além de terem sido realizados em sistemas de produção onde os animais estão alojados em galpões, o que facilita o manejo durante o treinamento. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma metodologia de condicionamento operante com reforço positivo para treinar novilhas leiteiras à base de pasto. A tarefa escolhida para o treinamento foi passar um portão para acessar uma ração. Como reforço foi utilizado cerca de um quilograma de silagem com melaço e milho moído. Foram treinadas 17 novilhas mestiças Jersey x Holandês, manejadas sob sistema de Pastoreio Racional Voisin. O treinamento foi constituído de sete passos, e teve duração de 14 dias. Foi realizada uma sessão de treinamento individual por dia, seis dias por semana. Foram registrados a latência (em segundos) a partir do momento que a novilha estava posicionada a 0,5 m do portão; se cada novilha comeu ou não a recompensa; e se passou ou não o portão no tempo estipulado. Os primeiros passos do treinamento consistiram em habituar os animais ao portão e associarem passá-lo com receber a recompensa. Das 17 novilhas que foram utilizadas no experimento apenas uma delas não aprendeu a tarefa de passar o portão e foi excluída do treinamento no 10º dia, após não cumprir a tarefa por três dias consecutivos. Outra novilha não atingiu o critério esperado do treinamento; precisou de 20 dias para aprender a tarefa, enquanto as demais novilhas aprenderam em 14 dias. A latência foi afetada pelo dia do treinamento ( $P < 0,05$ ), ou seja, a medida que foi avançando no treinamento a latência foi diminuindo. Houve uma variação no consumo da recompensa entre as novilhas. Até o quinto dia do treinamento cinco novilhas não comiam a recompensa. Conclui-se que a tarefa de passar um portão foi aprendida pelas novilhas, e pode ser utilizada para avaliar a motivação do animal para ter acesso a um recurso.

**Palavras-chave:** condicionamento operante, aprendizado, pasto, tarefa, recompensa.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Portão utilizado para o treinamento.....	23
<b>Figura 2</b> - Desenho experimental. ....	23
<b>Figura 3</b> - Novilha recebendo recompensa por cumprir a tarefa em um cocho logo após o portão. .....	25
<b>Figura 4</b> —Médias* e desvio padrão das latências (s) das novilhas (n=16) que cumpriram a tarefa por passo do treinamento <sup>s</sup> . ....	29
<b>Figura 5</b> - Diagrama de dispersão da duração das sessões (h) e os dias do treinamento.....	31



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Detalhamento passo a passo do treinamento.....	25
<b>Tabela 2</b> – Porcentagem de novilhas (n=16) que comeram e não comeram a recompensa, e o local aonde comeram por passo de treinamento <sup>\$</sup> .....	28
<b>Tabela 3</b> – Média das latências (s) para passar o portão na primeira e segunda sessão de treinamento de cada passo. ....	30

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Geral .....	13
2.2 Específico .....	13
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Aprendizagem.....	14
3.1.1 Condicionamento Clássico .....	15
3.1.2 Condicionamento Operante .....	15
3.1.2.1 Estímulos .....	17
3.1.2.2 Reforço .....	18
3.1.2.3 Programas de reforços .....	19
3.1.2.4 Punição .....	19
3.2 Aplicação do condicionamento operante.....	20
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1 Análise estatística .....	26
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
5.1 Aprendizado .....	27
5.2 Associação do portão com a recompensa.....	28
5.3 Latência .....	28
5.4 Número de tentativas .....	30
5.5 Sessões de treinamento .....	31
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A intensificação da produção animal no início da década de 70 levou a uma mudança nos sistemas de produção, que resultou em uma maior concentração dos animais em ambientes pequenos e controlados para facilitar o seu manejo. Dessa maneira os animais foram obrigados a adaptar-se à essa nova condição ambiental. Porém alguns animais tem dificuldade em adaptar-se a condições que não sejam semelhantes às do seu ambiente natural, o que levou ao surgimento de problemas que afetam a produção de alimentos de origem animal como doenças, dificuldades na reprodução e de bem-estar animal (MALDONADO; TRUJILLO, 2004).

Na produção animal, o debate sobre bem-estar teve início com o livro de Ruth Harrison em 1964, *Animal Machines*, onde a autora denunciava os maus tratos aos animais em sistemas de confinamento na Grã-Bretanha. Esse fato levou a um aumento nos estudos na área de bem-estar animal.

Desde então surgiu várias definições de bem-estar, uma delas é de Broom (1986) que diz: “O bem-estar de um animal é o seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente”. O bem-estar pode ser considerado desde muito bom a muito ruim; isso irá depender dos esforços necessários que o animal realiza na tentativa de adaptação, e do seu sucesso ou não. Quando o animal precisa gastar muita energia e recursos nessas tentativas, ou quando ele falha, o bem-estar é considerado muito ruim. No caso dos animais de produção os problemas de reprodução e suscetibilidade a doenças são um dos principais indicadores de que o animal não conseguiu adaptar-se ao ambiente, portanto o seu bem-estar é ruim (BROOM, 1986). Deste modo é importante conhecermos os comportamentos naturais dos animais para garantirmos níveis de bem-estar adequados nos sistemas de produção, através do ajuste das instalações de maneira que os animais tenham sucesso nas suas tentativas de adaptação (WECHSLER; LEA, 2007).

Os animais têm alta motivação para realizar os comportamentos inatos que compõem o padrão de cada espécie (JENSEN; PEDERSEN, 2008); privá-los desses comportamentos pode levar o animal à frustração, reduzindo o seu bem-estar (DAWKINS, 1988). Um exemplo simples, é a alta motivação dos bezerros em sugar a teta da mãe para obtenção de leite assim que nascem, esse comportamento assegura a sua sobrevivência (HÖTZEL; HONORATO; MACHADO FILHO; 2014). Os animais buscam sanar esta motivação através de outros comportamentos

possíveis, mas que não são normais à espécie como os denominados comportamentos estereotipados e anormais (BROOM, 1991). No caso dos bezerros que são impedidos de mamar na teta da mãe nos sistemas atuais de criação, podem redirecionar esse comportamento de sugação para a auto sugação, inter sugação ou a sugação não nutritiva de objetos (LIDFORS, 1993).

Uma das maneiras de avaliar a motivação de um animal para a realização de um comportamento ou para ter acesso a um recurso é através da inclusão de “custos” (DAWKINS, 1988; JENSEN; PEDERSEN, 2008), ou seja, a avaliação do quanto um animal está disposto a “pagar”, através da realização de alguma tarefa. A técnica de condicionamento operante pode ser utilizada para treinar animais a realizar uma tarefa. Essa técnica é bastante utilizada em estudos de motivação de animais em sistema de produção (COOPER et al., 2010; ELMORE et al. 2012; CESTARI et al., 2013). Cestari et al. (2013) utilizaram a técnica de condicionamento operante para treinar vacas leiteiras estabuladas da raça Holandesa a empurrarem um portão para terem acesso ao pasto nos meses de verão. Porém na maioria desses trabalhos a metodologia do treinamento não é detalhada, além de terem sido realizados em sistemas de produção onde os animais estão alojados em galpões, o que facilita o manejo durante o treinamento.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Geral**

Avaliar a aplicação de uma técnica de condicionamento operante com reforço positivo para treinar novilhas leiteiras em um sistema à base de pasto para realizar uma tarefa que possa ser utilizada em estudos de motivação.

### **2.2 Específico**

- Definir um protocolo (passo a passo) de treinamento para novilhas leiteiras em um sistema à base de pasto;
- Treinar as novilhas a passar por um portão para ter acesso a uma recompensa;
- Avaliar a aprendizagem das novilhas durante o treinamento para passar um portão.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Aprendizagem

O fenômeno da aprendizagem é muito comum e ocorre frequentemente durante a vida de um indivíduo. É um fenômeno muito importante que está relacionado diretamente à capacidade de adaptação a mudanças no ambiente, e conseqüentemente à sobrevivência (BROOM; FRASER, 2010), de forma que a vida de um indivíduo depende da sua capacidade de aprendizagem.

Para Fraser (1980) as mudanças comportamentais devido às adaptações ao ambiente, são efeitos da aprendizagem. Carthy (1980) diz que essas mudanças comportamentais são resultado das experiências vividas pelo indivíduo. Broom e Fraser (2010) possuem uma definição de aprendizagem mais completa, dizendo que a aprendizagem acontece quando há alterações no cérebro que acarretam em mudanças comportamentais, e que estas sejam mais longas que apenas uns segundos. O processo de aprendizagem pode ocorrer de várias formas, algumas delas são a habituação, a sensibilização e o condicionamento.

A habituação acontece quando um estímulo neutro (geralmente forte) é percebido como aversivo pelo animal, quando apresentado pela primeira vez, gerando uma resposta que pode ser intensa ou não. Por exemplo, um ruído muito alto (estímulo neutro) pode provocar a resposta de esconder-se ou fugir (resposta intensa). Se esse estímulo não traz conseqüências desagradáveis, o animal aprende que não lhe é nocivo e após várias repetições, a intensidade da resposta frente a esse estímulo tende a diminuir gradativamente, ou seja, o animal aprende a não responder a esse estímulo, pois não é relevante (CARTHY, 1980).

A sensibilização ao contrário da habituação tende a aumentar a intensidade de uma resposta diante um estímulo que traz conseqüências desagradáveis ao animal. A primeira vez na presença ao estímulo negativo, a resposta do animal não é tão intensa, porém nas próximas vezes diante ao mesmo estímulo, a resposta terá sua intensidade aumentada (MALDONADO; TRUJILLO, 2004).

A aprendizagem também pode dar-se por associação, onde uma resposta é associada à sua conseqüência, que pode ser uma recompensa ou punição (CARTHY, 1980). A esse tipo de aprendizagem chamamos de condicionamento. O condicionamento pode ser clássico ou operante.

### **3.1.1 Condicionamento Clássico**

No condicionamento clássico um estímulo que inicialmente era neutro, ou seja, não possuía nenhum significado para o indivíduo, passa a eliciar uma resposta quando apresentado e logo em seguida reforçado (SKINNER, 2003).

O condicionamento clássico foi estudado por Ivan Pavlov, um fisiólogo russo que ganhou o prêmio Nobel em 1904 pelas suas descobertas sobre os processos digestivos de animais. O experimento mais famoso de Pavlov foi com cães, na tentativa de entender quais estímulos levava um cão a salivar mesmo quando não tivesse um alimento na boca. Para isso desenhou um experimento com condições controladas onde o cão não podia sentir, ver e escutar nada ao seu redor, para que não tivesse interferências de estímulos externos. Então soava uma campainha e logo em seguida fornecia comida para o cão. Após repetir esse processo várias vezes o cão passava a salivar somente com a campainha, sem o fornecimento do alimento. Esse processo ficou conhecido como reflexo condicionado. A campainha que antes era um estímulo neutro para o animal, ou seja, não eliciava nenhuma resposta, passou a eliciar a salivação (resposta condicionada) (SKINNER, 2003).

Um exemplo bem simples de aprendizagem por condicionamento clássico em animais de produção são as vacas de leite que começam a liberar o leite quando escutam os sons da ordenhadeira mecânica, sem a necessidade da presença do bezerro (BROOM; FRASER, 2010). O ato de liberar o leite passou a ser uma resposta condicionada aos sons da ordenhadeira, que funciona como um estímulo para a ejeção do leite.

### **3.1.2 Condicionamento Operante**

Na aprendizagem por condicionamento operante, os comportamentos que um animal apresenta podem ter sua frequência aumentada ou diminuída, dependendo das suas consequências (MOREIRA; MEDEIROS, 2007). Nesse tipo de condicionamento a denominação operante é devido ao fato que o animal opera (realiza uma ação) para provocar uma mudança no ambiente (consequência) (SKINNER, 2003). O animal pode aprender a realizar uma ação para conseguir alguma coisa que lhe seja boa, ou para evitar algo que lhe seja ruim. No caso de uma

consequência positiva, como por exemplo, comida ou água, a frequência de tal comportamento é aumentada, ou seja, a probabilidade que esse comportamento ocorra no futuro é maior; se for negativa, por exemplo, um choque elétrico, o comportamento de evitar o choque terá maior probabilidade de ocorrer novamente; no caso de punição, pode ocorrer a extinção de um comportamento (MOREIRA; MEDEIROS, 2007).

Edward Lee Thorndike, psicólogo americano, em 1898, realizou estudos na área de psicologia animal sobre as mudanças comportamentais devido às suas consequências, que mais tarde serviram como base para Skinner descrever mais detalhadamente o condicionamento operante. Um dos experimentos mais conhecidos de Thorndike é a caixa quebra-cabeça, onde ele colocou um gato dentro de uma caixa feita de madeira ripada, e o mesmo tinha que resolver um “quebra-cabeça” para sair da caixa e ter acesso à comida. Esse experimento foi repetido várias vezes até o que o gato dominasse a tarefa e a executasse com mais rapidez. O pesquisador chamou esse processo de aprendizagem de tentativa e erro, pois observou que nas primeiras vezes que o gato era colocado dentro da caixa, se movia irregularmente e tocava as ripas com as patas, até que acidentalmente, acionava o dispositivo e a porta se abria. O número de erros foi diminuindo gradativamente, até que o gato executava a tarefa com mais precisão (DAVEY, 1981).

Thorndike também foi pioneiro em usar labirintos em estudos de aprendizagem animal. Com os resultados desses estudos ele definiu duas leis fundamentais da aprendizagem: a Lei do Efeito e a Lei do Exercício. A Lei do Efeito diz sobre a associação da realização de um determinado comportamento com a sua consequência. Se a consequência for boa para o animal esse comportamento pode ter sua frequência aumentada, se for ruim, o comportamento pode ser extinto. No exemplo do experimento com a caixa “quebra-cabeça”, após o gato realizar a tarefa ele recebia comida, ou seja, um reforço positivo, assim as chances de repetir esse mesmo comportamento eram maiores (DAVEY, 1981). A Lei do Exercício refere-se à prática de exercício para fortalecer a aprendizagem, caso não houver prática tal aprendizagem pode ser esquecida (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2010).

O termo Condicionamento Operante surgiu por volta de 1937 por Burrhus Frederic Skinner, também psicólogo americano, que usou como base para os seus estudos a Lei do Efeito descrita por Thorndike, e se focou no estudo do comportamento em relação às suas



consequências. Essas consequências geram mudanças no ambiente em que o animal está inserido, e que irão ter algum efeito sobre ele (MOREIRA; MEDEIROS, 2007).

Operante é um comportamento que pode ser selecionado para que o animal o execute e que gera alguma consequência no ambiente (SKINNER, 2003), o que determinará se esse comportamento irá ocorrer novamente no futuro ou não (MOREIRA; MEDEIROS, 2007). No exemplo utilizado com pombos por Skinner o comportamento selecionado foi o de levantar a cabeça a uma altura predeterminada. Esse comportamento foi eleito por ser simples, de fácil observação e ter grandes chances de ser repetido. Assim que o pombo erguesse a cabeça (comportamento operante) até a altura desejada, era recompensado com comida por estar realizando aquele comportamento. No caso desse experimento, o alimento está atuando como um reforço, ou seja, está reforçando o comportamento de levantar a cabeça, assim, aumentando as probabilidades para que aconteça novamente. O condicionamento operante é o processo que ocorre na mudança da frequência que aparece certo comportamento (SKINNER, 2003).

Um exemplo de aprendizagem em animais de produção por condicionamento com reforço positivo são os alimentadores automáticos, onde o animal precisa posicionar a cabeça corretamente no alimentador para que esse seja acionado e então receber comida (WECHSLER; LEA, 2007). No caso da cerca elétrica, o choque funciona como um reforço negativo, cada vez que o animal se aproxima da cerca, tem uma consequência ruim (choque) então o animal aprende a respeitar os limites e não ultrapassar a cerca (BROOM; FRASER, 2010).

### **3.1.2.1 Estímulos**

Estímulo é um sinal de qualquer origem que provoca uma resposta (MIRANDA, 2010; PRYOR, 2006). Como já vimos anteriormente no condicionamento clássico, os comportamentos são controlados por estímulos antecedentes. Já no condicionamento operante os comportamentos ou respostas são controlados por suas consequências (SKINNER, 2003).

Porém, no condicionamento operante, quando o reforço acontece dentro de um contexto, o indivíduo pode discriminar alguns estímulos antecedentes ao comportamento que lhe indiquem que, se ele realizar determinada resposta, esta será reforçada. A esse estímulo chamamos de estímulos discriminativos (MOREIRA; MEDEIROS, 2007). Neste caso o estímulo não elicia uma resposta como no condicionamento clássico, apenas indica a possibilidade de ser reforçado.

Skinner (2003) explicou melhor a relação dos estímulos antecedentes no condicionamento operante utilizando o seu experimento com pombos como exemplo. Se o comportamento de estirar o pescoço fosse recompensado somente quando houvesse luz, e quando a luz fosse apagada não, logo o pombo iria identificar a luz como um estímulo discriminativo, e a probabilidade da resposta de estirar o pescoço seriam maiores quando houvesse luz do que quando não houvesse.

### **3.1.2.2 Reforço**

Segundo o dicionário Aurélio da língua portuguesa, reforço é o ato ou efeito de reforçar; aquilo que torna mais forte e resistente. Para Skinner (2003) reforço é a consequência de um determinado comportamento, que fará com que ele tenha maiores probabilidades de repetir-se. No condicionamento operante, um reforço é utilizado contingente a uma resposta para fortalecê-la, enquanto que no condicionamento clássico o reforço está ligado a um estímulo (SKINNER, 2003). O reforço pode ser positivo ou negativo: os dois irão atuar na frequência que determinado comportamento ocorre, fazendo com que seja aumentada.

Segundo Davey (1981) os adjetivos, positivo e negativo se referem à natureza da consequência. Podemos chamar de reforço positivo aquele onde acontece uma alteração positiva no ambiente, como a adição de algum estímulo recompensador (água, comida, e etc.) (SKINNER, 2003; DAVEY, 1981; MOREIRA; MEDEIROS, 2007). No caso do experimento de Skinner com o pombo, quando o mesmo erguia a sua cabeça, era aberto um dispositivo que continha comida (reforço) dentro da sua gaiola, ou seja, o pombo aumentou a frequência de tal comportamento através da presença de uma recompensa, a comida (SKINNER, 2003). O reforço pode ser negativo, quando retiramos do ambiente algum estímulo que seja ruim para o animal. Por exemplo, um rato em uma gaiola que necessita realizar uma ação para que o choque elétrico seja desligado, nesse caso o comportamento para desligar o choque terá maior probabilidade de voltar a ocorrer (DAVEY, 1981).

### **3.1.2.3 Programas de reforços**

Os reforços podem ser aplicados de formas distintas, como um programa de reforço contínuo ou intermitente, dependendo do critério utilizado para quando uma resposta será recompensada ou não. No reforço contínuo todas as respostas serão reforçadas, enquanto que no intermitente apenas algumas respostas serão reforçadas. No caso do reforço intermitente é estabelecido um critério sobre o comportamento que deve ser realizado, como o número de vezes que deve ser executado para que seja reforçado, ou seja, algumas respostas serão reforçadas enquanto que outras não (MOREIRA; MEDEIROS, 2007).

O programa de reforço intermitente ainda pode ser variável ou fixo. Será fixo quando é determinado um número de vezes que o comportamento deve ser repetido para que seja recompensado. E variável quando não é seguido um padrão de intervalo para recompensar um comportamento (MIRANDA, 2010).

A escolha no tipo de programa de reforço irá influenciar na frequência de tal comportamento irá ocorrer no futuro. No programa de reforço contínuo, as respostas tendem a desaparecer ou diminuir quando se retira o reforço. No programa de reforço intermitente, como não existe uma regra de quando o reforço será fornecido, o número das chances de tal comportamento ocorrer aumenta, pois, o animal sempre irá realizar o comportamento, na expectativa de ser reforçado (MIRANDA, 2010).

### **3.1.2.4 Punição**

Para determinar se uma consequência é um reforço ou uma punição, devemos sempre analisar a mudança na frequência do comportamento em questão. Quando a frequência aumenta, ou seja, tem maior probabilidade de o comportamento ocorrer no futuro, a consequência é descrita como reforço (positivo e negativo); quando diminui, menor probabilidade de voltar a ocorrer, a consequência é uma punição (AZRIN; HOLZ, 1966; BOWEN; HEATH, 2005).

Porém a utilização da punição para a eliminação de um comportamento operante é questionada por Skinner (2003), pois gera vários efeitos emocionais sobre os organismos, que podem ser prejudiciais. Além disso, Skinner (2003) diz que o resultado da punição pode ser temporário, que no início é observada uma queda acentuada na ocorrência do comportamento que

foi punido, porém após um tempo esse comportamento pode voltar a aparecer. Azrin e Holz (1966) mostram que alguns dos estímulos negativos mais utilizados para punição nos estudos são o choque elétrico e um ruído forte.

### **3.2 Aplicação do condicionamento operante**

A técnica do condicionamento operante é muito versátil e atualmente é utilizada em animais em diversas situações como, por exemplo, em animais de estimação, de produção, em laboratórios; em zoológicos e entre outras.

Nos animais de produção essa técnica pode ser utilizada nos sistemas mais modernos para facilitar o manejo desses animais. Por exemplo, nos sistemas de ordenhadeira robotizada, as vacas precisam passar por treinamento primeiro para aprenderem a se locomoverem sozinhas dentro do sistema (WREDLE; MUNKSGAARD; SPORN DLY, 2006). Ainda na produção animal essa técnica pode ser utilizada com fins de pesquisa, como por exemplo, nos estudos de comportamento animal. Cestari et al. (2013) utilizaram a técnica de condicionamento operante para medir a motivação de vacas leiteiras estabuladas da raça Holandesa através da realização de uma tarefa. As vacas precisavam empurrar um portão para terem acesso ao pasto nos meses de verão, e a motivação foi mensurada através do aumento gradativo de peso (de 7 em 7kg) no portão, até que elas parassem de empurrar. Cooper et al. (2010) utilizaram a mesma técnica e concluíram que vacas leiteiras podem ser treinadas para apertarem uma barra e receberem comida, e a motivação por alimento foi determinado pelo número de apertos na barra.

Em animais de laboratório essa técnica pode ser aplicada com o objetivo de diminuir o estresse dos animais. Ferraz et al. (2013) treinaram saguis-de-tufos-branco para colaborarem na coleta de saliva. Em zoológicos a técnica de condicionamento operante é utilizada para treinar os animais para que eles cooperem nos tratamentos veterinários, e também pode ser utilizado como forma de enriquecimento ambiental para melhorar o bem-estar dos animais (CAMASSOLA et al. 2007). Nery et al. (2012) treinaram uma fêmea de lobo-guará a responder comandos que facilitavam o seu manejo em cativeiro. Em animais silvestres essa técnica também pode ajudar na reabilitação dos animais, e prepara-los para a soltura na natureza. Pedroso (2013) utilizou a técnica de condicionamento operante com reforço negativo para melhorar a capacidade de voo de

papagaios-de-peito-roxo. Também utilizou a mesma técnica, porém empregando a punição como consequência para criarem uma resposta aversiva à humanos.

## 4 METODOLOGIA

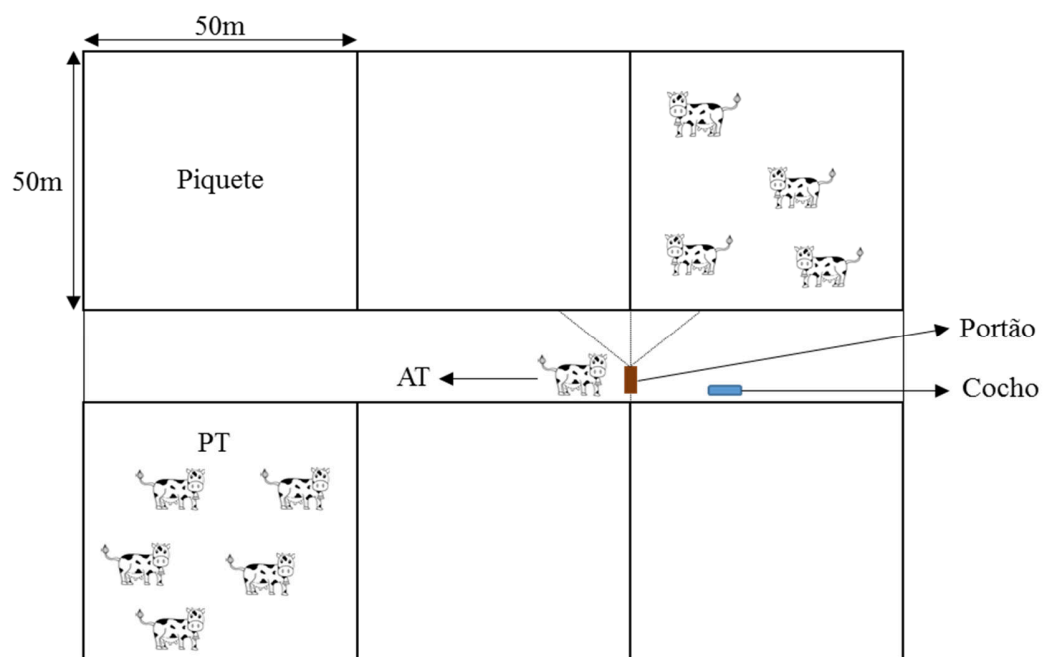
O trabalho foi conduzido nas instalações do setor de Bovinocultura da Fazenda Experimental da Ressacada (FER), de propriedade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizada na Ilha de Florianópolis, SC, nas seguintes coordenadas geográficas: 17°40'25''S e 48°32'30''O. Este trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFSC sob o número 8610011215.

Foram utilizadas 17 novilhas mestiças Jersey x Holandês, sendo predominante Jersey, com idade média de 2,5 anos, e peso médio 232 kg, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2016. Na FER as novilhas são manejadas sob sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV), sistema este à base de pasto em que diariamente os animais são trocados para um novo piquete (PINHEIRO MACHADO, 2010). A metodologia utilizada para treinar os animais foi o condicionamento operante com reforço positivo e a tarefa escolhida para o treinamento foi passar um portão, assim como no estudo de Cestari et al. (2013). Como reforço a novilha ganhava aproximadamente um quilograma de silagem com melaço e milho moído. Foi realizada uma sessão de treinamento individual por dia, em geral das 8 às 10 horas da manhã, seis dias por semana, durante 14 dias. O portão utilizado para o treinamento foi construído com madeira e media 1,60 m de altura x 0,80 m de largura (Figura 1). Anteriormente ao treinamento, foi necessário habituar os animais ao portão, que era uma novidade. Para a habituação as novilhas foram levadas em grupo para passarem pelo portão aberto durante três dias. Após passarem o portão era fornecida a silagem no piquete para as novilhas acostumarem-se com o novo alimento.

Antes do início de cada sessão de treinamento, as novilhas eram levadas para um piquete próximo (50m) ao portão, chamado de piquete teste (PT). O treinamento foi individual, e a sessão tinha início quando a primeira novilha era retirada do PT. Nos primeiros dias as novilhas eram retiradas do PT individualmente e conduzidas até a área de treinamento (AT) onde estava localizado o portão (Figura 2) com um estímulo (comida). Após elas se habituarem a saírem individualmente do piquete, não foi mais utilizado o estímulo e não houve mais condução até a AT.



**Figura 1** - Portão utilizado para o treinamento.  
Fonte: Arquivo pessoal.



**Figura 2** - Desenho experimental.

O treinamento teve duração de 14 dias e foi constituído de sete passos (Tabela 1). Cada passo do treinamento teve uma repetição de dois ou três dias. A cada novo passo o portão era fechado em 15° até ser totalmente fechado. O avanço no treinamento foi feito de maneira cautelosa para que as novilhas não se assustassem. Cada novo passo era dado à medida que se determinava que elas tivessem aprendido o passo anterior. Para tanto, o critério adotado foi de que a novilha deveria realizar o passo em duas sessões de treinamento consecutivas, caso não conseguisse realizar a tarefa em três sessões considerava-se que ela não havia aprendido.

Os primeiros passos do treinamento consistiram em habituar os animais ao portão e associarem passá-lo com receber a recompensa. Para isso elas foram incentivadas a passar o portão totalmente aberto caminhando na frente delas com um balde que continha silagem e melaço, e oferecendo uma pequena porção do alimento cada vez que elas se aproximavam do balde. Para que notassem que o portão não lhes era nocivo, fornecia-se durante os primeiros passos a recompensa diretamente no chão em duas porções: uma bem próxima ao portão de maneira que elas pudessem tocá-lo e a outra no corredor logo após o portão; a partir do quarto passo a recompensa passou a ser fornecida somente em um cocho logo após a passagem do portão (Figura 3). O cocho foi incluído devido às condições úmidas do local onde estava sendo fornecida a recompensa. Quando por algum motivo as novilhas não passavam o portão, eram retrocedidos dois passos do treinamento, e realizada apenas uma sessão de cada passo, até que a novilha voltasse ao passo do treinamento onde tinha parado.

Em todas as sessões de treinamento era registrado se a novilha comia ou não a recompensa; se cumpriu ou não o passo do treinamento referente ao dia; a latência (em segundos) para passar o portão, contada a partir do momento que a novilha estava posicionada a 0,5 m do portão até passar totalmente o corpo para o outro lado; o número de tentativas que a novilha precisou para passar o portão; e a duração (em horas) de cada sessão. O número de tentativas foi determinado quando a novilha não passava o portão dentro do tempo estipulado de dois minutos a partir do momento que estava na AT. Caso a novilha não passasse o portão no tempo estipulado, ela teria uma nova oportunidade depois que a próxima passasse ou quando ela "quisesse" tentar novamente. Durante o passo 7 (portão fechado) também foi registrado a forma como os animais abriam o portão.



**Tabela 1** - Detalhamento passo a passo do treinamento.

Passo	Duração (dias)	Descrição
1	2	Condução da novilha do piquete para o local de treinamento com um estímulo (comida) e o portão aberto.
2	2	Condução da novilha do piquete para o local de treinamento com um estímulo e o portão levemente fechado (75° de abertura).
3	1	Condução da novilha do piquete para o local de treinamento sem um estímulo e o portão levemente fechado (60° de abertura).
4	2	Condução da novilha sem estímulo até o portão semiaberto (45° de abertura).
5	2	Condução da novilha sem estímulo até o portão quase fechado (30° de abertura).
6	2	Condução da novilha sem estímulo até o portão quase fechado (15° de abertura).
7	3	Condução da novilha sem estímulo até o portão fechado.

**Figura 3** - Novilha recebendo recompensa por cumprir a tarefa em um cocho logo após o portão.

Fonte: Arquivo pessoal

## 4.1 Análise estatística

O experimento foi estruturado em delineamento inteiramente casualizado, no qual os fatores de variação foram: a abertura do portão com redução a cada passo (GL = 6), a recompensa (GL = 1; local de fornecimento) e o tempo (GL= 11, dias). A unidade experimental foi cada novilha, e todos os animais passaram por todos os tratamentos (treinamento progressivo). Inicialmente, foi feita a transformação Box-Cox nos dados quantitativos (latência) e o teste de normalidade de Shapiro-Wilk apresentou distribuição normal ( $P = 0,06$ ). Para resposta de latência (variável quantitativa) foi submetida a análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey com probabilidade do erro de 5%. A comparação das médias de latências da 1ª e 2ª sessão de cada passo (análise pareada) foi feita pelo teste t de Student. Para as respostas qualitativas em relação aos fatores de variação foi utilizado o teste de Pearson. As análises foram realizadas através do programa computacional R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). Também foi feito um teste de correlação entre a duração das sessões e os dias de treinamento através do programa Excel 2013.

O passo 1 foi considerado como habituação ao novo manejo que os animais foram submetidos, por isso os dados desse dia não foram utilizados para análise estatística. Para a análise paramétrica da latência, foram analisados apenas os passos que tiveram pelo menos duas repetições, sendo o passo 3 que teve apenas uma repetição e o último dia do passo 7 (nesse passo houve três repetições) excluídos da análise estatística.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Aprendizado

Os passos 1 e 2 do treinamento corresponderam em mostrar às novilhas que o isolamento do grupo não iria ter consequências ruins. Para isso foi necessário que elas associassem esse evento com uma consequência agradável, nesse caso foi utilizado um balde que possuía alimento para estimulá-las ao isolamento, e depois foi necessário conduzi-las até o portão. A novilha era recompensada com uma pequena porção de alimento a cada aproximação do balde. Foram necessários quatro dias para ensinar as novilhas a se isolar do grupo e sair do piquete individualmente.

Das 17 novilhas que foram utilizadas no experimento apenas uma delas não aprendeu a tarefa de passar o portão e foi excluída do treinamento no 10º dia, após não cumprir a tarefa por três dias consecutivos. Essa novilha parou no passo 4, e nunca passou com o portão fechado mais do que 45°. Ela continuou no mesmo grupo das novilhas que estavam sendo treinadas e saindo do piquete individualmente e indo para a AT para passar o portão, porém passamos a deixá-lo sempre na posição ao qual a novilha passava (45°). Eventualmente o portão era fechado um pouco mais, para garantir de que realmente a novilha não passava o portão mais fechado, mas em nenhuma dessas tentativas a novilha passou. Nesses dias ela parava na frente do portão e só passava quando a abertura era igual ou maior do que aquela máxima que ela havia passado (45°).

Outra novilha também não respondeu ao treinamento dentro do esperado, e precisou de mais sessões de treinamento. No terceiro dia do passo 7, a referida novilha não passou o portão na primeira tentativa, e após outras duas passarem, ela tentou novamente, porém estava muito agitada, e ao invés de passar o portão, passou pela cerca ao lado. Para garantir o aprendizado dessa novilha outras duas sessões de treinamento do mesmo passo (passo 7) foram realizadas, porém nas duas sessões a novilha não cumpriu a tarefa. Foi necessário então retroceder dois passos do treinamento para que ela aprendesse. Essa novilha precisou de 20 sessões para aprender a tarefa, enquanto que as demais aprenderam em 14 sessões (exceto aquela que foi considerada "excluída" do treinamento).

Não foi encontrada diferença no número de novilhas que cumpriram e não cumpriram a tarefa entre os passos do treinamento ( $P>0,05$ ). Praticamente todas as novilhas cumpriam a tarefa, sendo que as que não cumpriram foram aquelas mencionadas anteriormente.

## 5.2 Associação do portão com a recompensa

Houve diferença no consumo da recompensa e o local aonde comeram entre os passos do treinamento ( $P<0,05$ ). Na tabela 3 é apresentada a porcentagem de novilhas que não comeram nenhuma das duas porções; as que comeram apenas no corredor; apenas no portão; e as que comeram no portão e no corredor por passo do treinamento.

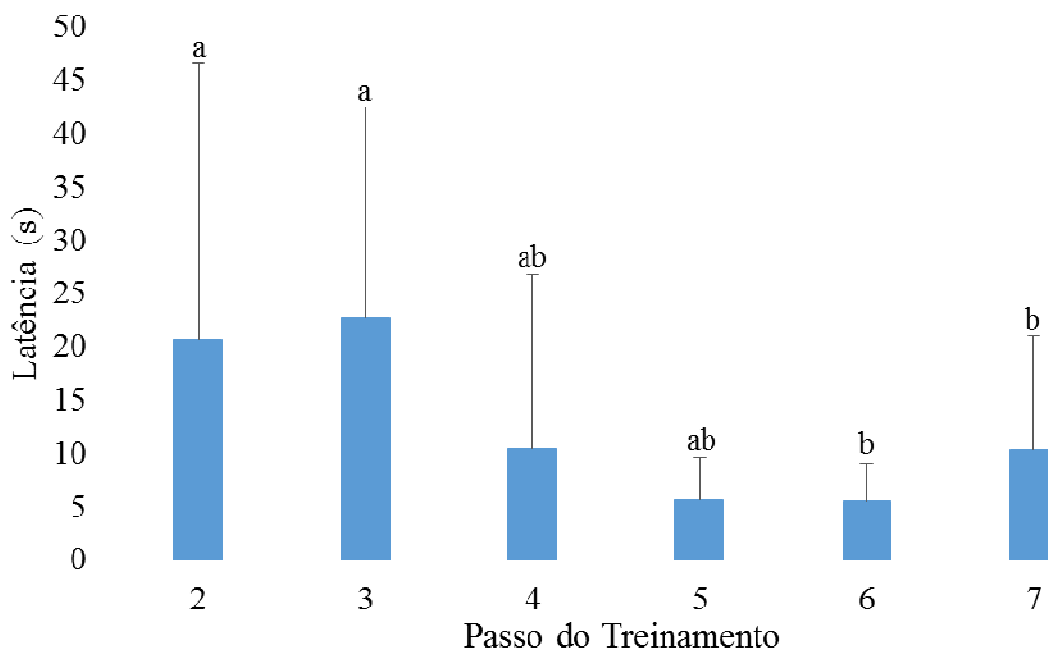
**Tabela 2** – Porcentagem de novilhas (n=16) que comeram e não comeram a recompensa, e o local aonde comeram por passo de treinamento<sup>\$</sup>.

Passos	% Novilhas			
	Não comeram	Corredor	Portão	Portão e Corredor
Passo 2 (abertura de 75°)	31	16	22	31
Passo 3 (abertura de 60°)	31	6	0	63
Passo 4 (abertura de 45°)	-	100	-	-
Passo 5 (abertura de 30°)	-	100	-	-
Passo 6 (abertura de 15°)	-	100	-	-
Passo 7 (abertura de 0°)	2	98	-	-

Valor de  $P < 0,05$  (Teste qui-quadrado de Pearson).

## 5.3 Latência

A latência para passar o portão foi afetada pelo dia do treinamento ( $P<0,05$ ), ou seja, à medida que o treinamento foi progredindo a latência foi diminuindo (Figura 4).



**Figura 4** – Médias\* e desvio padrão das latências (s) das novilhas (n=16) que cumpriram a tarefa por passo do treinamento<sup>§</sup>.

\*Médias seguidas de letras diferentes diferem significativamente pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).<sup>§</sup>Passo 2 = abertura de 75°; Passo 3 = abertura de 60°; Passo 4 = abertura de 45°; Passo 5 = abertura de 30°; Passo 6 = abertura de 15°; Passo 7 = abertura de 0°.

Em relação às médias da latência (s) entre a primeira e segunda sessão de cada passo, foram encontradas diferenças apenas no passo 6 ( $P < 0,05$ ) (Tabela4). A primeira sessão de treinamento do passo 2 a latência teve uma média maior do que na segunda sessão. O mesmo aconteceu para os passos 5, 6 e 7, onde a média da latência na primeira sessão foi maior do que na segunda sessão.

**Tabela 3** – Média das latências (s) para passar o portão na primeira e segunda sessão de treinamento de cada passo.

<b>Passo</b>	<b>Latência (s)</b>		
	1ª sessão	2ª sessão	P
2	28	13	0,17
3	26	-	nd
4	6	15	0,05
5	7	5	0,20
6	6	5	0,01
7	11	8	0,63
<b>Global</b>	12	9	0,15

Nd = não determinado; foi considerado valor de  $P < 0,05$  para determinar a significância das médias pelo teste T Student.

A média das latências durante os passos 2 e 3 quando a recompensa era fornecida em duas porções (uma próxima ao portão e outra no corredor) foi maior quando comparado aos passos 4, 5, 6 e 7 onde a recompensa foi fornecida apenas no corredor ( $P < 0,05$ ), as médias foram de 23,6 e 8,4 s, respectivamente.

No passo 7 (portão fechado) foi observado uma variação na forma como as novilhas abriam o portão, com uma tendência de que as novilhas que colocaram o fuço entre as frestas do portão tiveram uma latência maior (6,6 s), que as outras que abriram o portão com o fuço no canto mais próximo a abertura (5,4 s) ou com a cabeça (3,6 s).

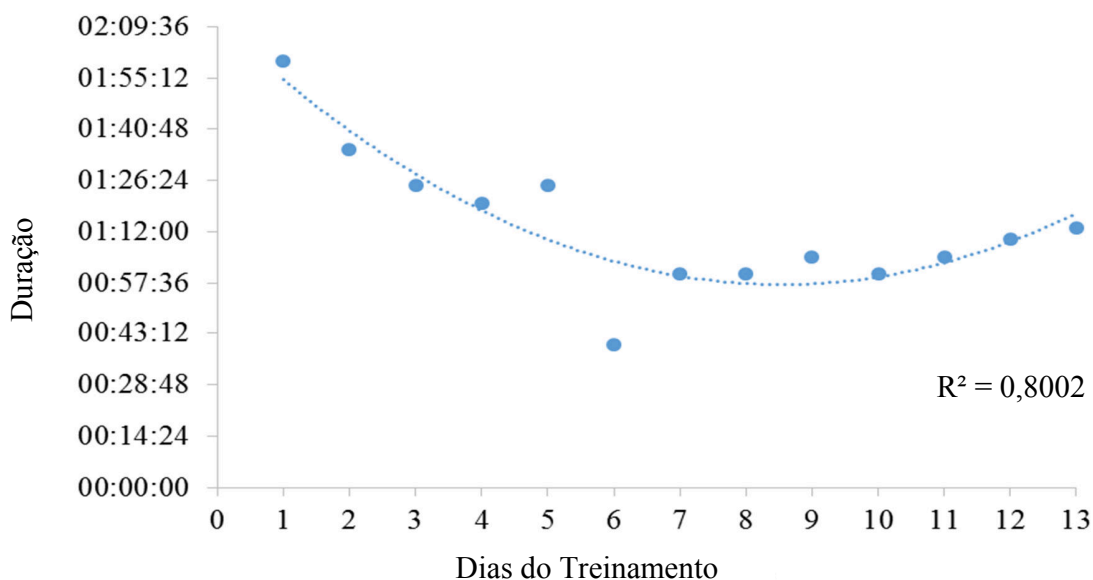
#### 5.4 Número de tentativas

Em relação ao número de tentativas que as novilhas precisaram para cumprir o passo do dia, apenas quatro novilhas precisaram de duas tentativas durante todo o treinamento, ou seja, essas novilhas não passaram o portão no tempo estipulado de 2min. No passo 1, apenas uma novilha não passou o portão na primeira tentativa e necessitou tentar novamente; no passo 3 três novilhas precisaram tentar outra vez; e no passo 7 isso aconteceu com duas novilhas. Essas novilhas ficavam no corredor e tinham uma nova oportunidade após a próxima passar, ou quando ela quisesse.

## 5.5 Sessões de treinamento

A Figura 6 mostra a correlação negativa existente entre a variável duração da sessão e dias do treinamento ( $R = -0,6094$ ). A duração das sessões de treinamento (horas/ dia de treinamento), foram menores a medida que o tempo foi passando ( $P < 0,05$ ).

Em geral, a duração da primeira sessão de cada passo foi maior do que a segunda, o mesmo foi observado nos resultados de latência. Com exceção, dos passos 1 e 5, onde a duração da primeira e segunda sessão foram iguais; uma hora e duas horas respectivamente. Para os passos 2, 3, 4 e 6 a duração da primeira sessão de cada passo foi maior do que a segunda.



**Figura 5** - Diagrama de dispersão da duração das sessões (h) e os dias do treinamento.

## 6 DISCUSSÃO

Vários estudos relatam que bovinos são receosos à novidades (BOISSY; BOUISSOU, 1995; HEMSWORTH; PRICE; BORGWARDT, 1996). Devido a esse fato, a habituação dos animais às novas condições às quais foram submetidos durante o treinamento foi parte fundamental para alcançar o objetivo. No primeiro dia de habituação do grupo ao portão observou-se que as novilhas demoraram mais tempo até que a primeira passasse; após a primeira passar, as outras novilhas passaram em seguida. Esse fenômeno é conhecido como facilitação social e ocorre quando um animal começa a executar uma atividade e depois os outros animais do grupo o “imitam”, o que contribui no processo de aprendizagem.

Para garantir o sucesso no treinamento também é necessário escolher uma recompensa que tenha um valor significativo e que seja agradável para o animal (SKINNER, 2003). A recompensa utilizada para reforçar o comportamento desejado nesse estudo foi uma mistura de silagem, milho moído e melaço. A comida como recompensa é muito utilizada, devido a ser algo que geralmente os animais desejam muito, pois possui um alto valor adaptativo (ALCOCK, 2011). Animais que não possuem muito apetite morrem e não passam seus genes para futuras gerações. Mesmo assim, vacas leiteiras apresentam certo nível de medo quando expostas a um novo alimento (HERSKIN; KRISTENSEN; MUNKSGAAR, 2004). O sistema de manejo de pastagem PRV prioriza a produção a pasto com o mínimo uso de silagem e ração (PINHEIRO MACHADO, 2010). Por isso, as referidas novilhas não tinham acesso a esses recursos normalmente no seu dia-a-dia e, portanto, não estavam familiarizadas com outro tipo de alimento que não o pasto. Assim, a habituação à nova dieta teve ainda mais importância nesse contexto.

De acordo com Wechsler e Lea (2007), deve ser evitado que alterações no ambiente e na alimentação ocorram simultaneamente, o ideal é que a nova dieta seja fornecida no ambiente em que o animal já está acostumado durante um tempo, para que não afete o seu consumo, e depois se realiza a mudança de ambiente. Nesse estudo as novilhas receberam silagem com melaço durante três dias no piquete onde estavam antes do início do treinamento para se habituarem ao novo alimento. Quando se iniciou o treinamento, a recompensa foi fornecida próxima ao portão durante os primeiros passos, e depois, passou a ser fornecida em um cocho logo após o portão. Mesmo assim algumas novilhas não comeram a recompensa nos primeiros passos do



treinamento, o que pode indicar que o período de habituação à nova comida foi insuficiente neste trabalho.

Existe uma grande variação entre os animais de uma mesma espécie e até mesmo dentro de um mesmo grupo nos comportamentos que cada indivíduo apresenta (LAINER et al., 2000; HASKELL; SIMM; TURNER, 2014). Em uma revisão, Van Reenen et al. (2004) encontraram que a latência para abordar um novo objeto e/ou nova comida é uma das medidas utilizadas para avaliar o medo em animais de produção. O nível de medo é uma das características que variam muito entre cada indivíduo, sendo que menores níveis de medo estão relacionados a animais que interagem mais com um objeto novo e demoram menos tempo para abordá-lo (BOISSY; BOUISSOU, 1995). Isso pode explicar o fato de que algumas novilhas comeram a sua porção correspondente da recompensa próxima ao portão, enquanto que outras comeram apenas a porção que estava localizada depois do portão (corredor) e algumas não comeram nenhuma das duas porções; essas novilhas que tiveram maior contato com o portão provavelmente sentiam menos medo do que as novilhas que passavam direto pelo portão, sem parar para comer. A diferença encontrada neste trabalho nos primeiros passos do treinamento no consumo da recompensa também pode ser explicada pelo fato de o portão ser uma novidade para os animais.

Na maioria dos trabalhos que utilizam o condicionamento operante, o treinamento é feito de forma individual, mesmo com espécies gregárias (BOISSY; NEINDRE, 1990; BOISSY; BOUISSOU, 1995; ELMORE et al. 2012). No presente trabalho o treinamento também foi individual, mas para isso foi necessário primeiro habituar os animais ao novo manejo. Os bovinos são animais gregários e possuem uma estrutura social muito complexa, o que torna o isolamento do grupo um evento de estresse para esses animais (BOISSY; NEINDRE, 1990; FORKMAN et al., 2007). Animais isolados do seu grupo, além de estarem em uma situação de estresse, são mais receosos a qualquer alteração no seu ambiente (BOISSY; NEINDRE, 1990). Através do condicionamento o animal aprende por associação, que um determinado evento traz consequências boas ou ruins para eles (SKINNER, 2003; MOREIRA; MEDEIROS, 2007). Para isso foi necessário que as novilhas associassem sair do piquete sozinhas com uma consequência agradável. Nesse caso foram obtidos bons resultados com a utilização de um balde com comida e o fornecimento de pequenas porções cada vez que a novilha se aproximava, pois, em poucos dias, todas as novilhas já saíam individualmente do piquete em direção ao portão.

Em sistemas de Pastoreio Racional Voisin (PRV) a cerca elétrica é utilizada para a divisão dos piquetes. Nesse sistema os animais aprendem a evitar a cerca elétrica, também por condicionamento operante, porém com reforço negativo, através do choque elétrico (DAVEY, 1981; BROOM; FRASER, 2010). Dessa maneira, foi necessário primeiro que as novilhas aprendessem que o portão não possuía choque, o que pode justificar uma maior duração do treinamento.

Para estimular os animais a explorarem um equipamento que necessitam aprender a manipular, como bebedouros e comedouros automáticos, pode-se utilizar comida para estimulá-los a se aproximarem do equipamento (WECHSLER; LEA, 2007). As novilhas treinadas foram estimuladas a tocar o portão através do fornecimento da comida bem próximo ao portão, de maneira que elas pudessem tocá-lo.

Após passarem o portão, as novilhas eram conduzidas a um piquete ao lado, o que permitia que elas visualizassem a sua companheira que estava passando o portão; o revés também era possível, ou seja, a novilha que estava passando o portão também podia ver as suas “amigas” que já o haviam passado. Esse procedimento pode ter contribuído para que as novilhas aprendessem mais rápido a tarefa. Em um estudo sobre as influências sociais na capacidade de aprendizagem de novilhas, Boissy e Neindre (1990) encontraram que a presença de companheiras como espectadoras melhorou a capacidade de aprendizagem.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a tarefa de passar um portão pode ser de fácil aprendizagem para as novilhas. Em um estudo de Cooper et al. (2010) em que vacas leiteiras foram treinadas a pressionar um painel para receberem comida, sete das 20 vacas não aprenderam a tarefa. Outro fato que pode ter contribuído para melhores resultados de aprendizagem neste trabalho é a idade dos animais, uma vez que animais mais novos tem uma capacidade de aprendizagem melhor do que animais mais velhos (KOVALČIK; KOVALČIK, 1986). A forma de criação enquanto bezerros, também afeta a capacidade de aprendizagem de bovinos. Bezerros que são criados em grupo possuem uma melhor capacidade de aprendizagem do que aqueles criados em baias individuais (DARÓS, 2014). Apesar de a FER não possuir essas informações, é um fato que pode ser levado em consideração quando se determina um protocolo de treinamento. Outro resultado que mostra o sucesso do treinamento realizado neste trabalho foi o número baixo de novilhas que precisaram de duas tentativas para realizar o passo referente à sessão de treinamento

do dia. Apenas quatro novilhas precisaram de duas tentativas para cumprir a tarefa do dia em alguma sessão do treinamento.

A menor latência encontrada nos passos 4 ao 7 em comparação com os passos 2 e 3 pode estar relacionada com a aprendizagem. Depois que as novilhas associaram o ato de passar o portão com a recompensa, o tempo que elas levaram para decidir passar o portão foi menor, pelo fato da comida ser um grande atrativo para os animais, como já comentado anteriormente. Elmore et al. (2012) também encontrou menores valores de latência em porcas em gestação que tinham que pressionar um painel para receber comida em comparação a outros recursos. Porém outro fator que contribuiu para maiores valores de latência nos primeiros passos foi o fato de a comida estar localizada bem próxima ao portão, o que levou as novilhas a permanecerem mais tempo nesse local.

A maior duração das sessões de treinamento no passo 7 em relação ao passo anterior pode estar relacionado ao portão estar fechado nesse passo, o que levou as novilhas a terem que aprender como abrir o portão para passar. Na primeira sessão de treinamento do passo 7, algumas novilhas hesitaram quando chegaram próximas ao portão; porém todas cumpriram a tarefa nesse dia. Observou-se uma variação na forma como as novilhas abriam o portão, enquanto algumas abriam o portão com a cabeça ou o fuço no canto mais próximo à abertura, outras colocavam o fuço entre as frestas para abrir.

O protocolo de treinamento estabelecido nesse trabalho mostrou-se eficaz para treinar bovinos a empurrarem um portão. Sendo que o avanço de cada passo foi definido pela aprendizagem das novilhas. Os sete passos mostraram ser suficientes, podendo ser utilizado em trabalhos futuros. Porém deve-se ter em consideração alguns fatores: cada grupo de animais tem as suas características; o importante é que o avanço no treinamento seja cauteloso para que o animal não se assuste, o que pode prejudicar na aprendizagem; e a habituação às novas condições experimentais, de manejo e alimentação são fundamentais para garantir o sucesso no treinamento. Portanto o protocolo pode sofrer alterações de acordo com o andamento do treinamento.

## **7 CONCLUSÃO**

Conclui-se que é possível treinar novilhas manejadas em sistema rotativo à base de pasto utilizando a técnica do condicionamento operante com reforço positivo. A tarefa de passar um portão foi aprendida pelas novilhas e pode ser utilizada para avaliar a motivação do animal para ter acesso a um recurso.

O período de habituação ao novo manejo e à comida utilizada como recompensa é essencial, principalmente em sistemas de produção onde os animais não estão acostumados a serem manejados individualmente e a dieta principal é o pasto.

## REFERÊNCIAS

ALCOCK, J. **Comportamento Animal: Uma abordagem evolutiva**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 606 p. Coordenação da tradução: Eduardo Bessa Pereira da Silva; Revisão técnica: Regina Helena Ferraz Macedo.

AZRIN, N.H.; HOLZ, W. C. Punishment. **Operant behavior: Areas of research and application**, p. 380-447, 1966.

BOISSY, A.; BOUISSOU, M. Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 46, n. 1-2, p.17-31, dez. 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00633-8](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(95)00633-8).

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, [s.l.], v. 142, n. 6, p.524-526, nov. 1986. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90109-0](http://dx.doi.org/10.1016/0007-1935(86)90109-0).

BROOM, D. M. ANIMAL WELFARE: CONCEPTS AND MEASUREMENT. **Journal Of Animal Science**, United Kingdom, n. 69, p.4167-4175. 1991.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. Barueri: Manole, 2010. 423 p.

BOWEN, J.; HEATH, S. **Behaviour Problems in Small Animals: Practical Advice for the Veterinary Team**. China: Elsevier Limited, 2005. 266 p

BOISSY, A.; NEINDRE, P. Le.Social influences on the reactivity of heifers: Implications for learning abilities in operant conditioning. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 25, n. 1-2, p.149-165, jan. 1990. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90077-q](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(90)90077-q).

CAMASSOLA, M. et al. **Projeto de enriquecimento ambiental, treinamento e bem estar animal (PEATREBA), realizado com ararajubas (guaruba guarouba, GMERLIN 1788) em cativeiro no parque zoobotânico orquidário municipal de santos**. 2007. Disponível em: <<http://www.spzoo.org.br/arquivos/pdf/anais2007/2.pdf>>. Acessoem: 08 jul. 2016.

CARTHY, J. D. **Comportamento Animal**. 2. ed. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. Tradução de Isaias Pessotti e Sílvia Morato de Carvalho.

CESTARI, A.A., FREGONESI, J.A., WEARY, D.M.; VON KEYSERLINGK M.A.G. Motivation for accesstopasture in dairy cows. In: **47th Congress of the International Society for Applied Ethology**, 2013, Florianópolis. Applied Ethology: understanding behaviour to improve livelihood. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, p.115-115, 2013.

COOPER, M. D.; ARNEY, D. R.; PHILLIPS, C. J. C. The motivation of high- and low-yielding dairy cows to obtain supplementary concentrate feed. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical**

Applications and Research, [s.l.], v. 5, n. 2, p.75-81, mar. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2009.09.045>.

DAVEY, G. **Animal Learning and Conditioning**. Hong Kong: The Macmillan Press, 1981. 318 p.

DAWKINS, M. S. Behavioural deprivation: A central problem in animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 20, n. 3-4, p.209-225, ago. 1988. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90047-0](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(88)90047-0).

ELMORE, M. R. P. et al. Differing results for motivation tests and measures of resource use: The value of environmental enrichment to gestating sows housed in stalls. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 141, n. 1-2, p.9-19, out. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.07.010>.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC updates the five freedoms. **The Veterinary Record**, London, v.131, p.357, 1992.

FERRAZ, M. C. et al. The use of operant instrumental conditioning with positive reinforcement for collection of saliva from marmosets (*Callithrix jacchus*) for research purposes. **Revista de Etologia**, Botucatu, v. 12, n. 1/2, p.25-28, 2013.

FORKMAN, B. et al. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, [s.l.], v. 92, n. 3, p.340-374, out. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.03.016>.

FRASER, A. F. **Comportamiento de los animales de granja**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 291 p., 1980.

HASKELL, M. J.; SIMM, G.; TURNER, S. P. Genetic selection for temperament traits in dairy and beef cattle. **Front. Genet.**, [s.l.], v. 5, p.1-18, 21 out. 2014. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fgene.2014.00368>.

HEMSWORTH, P. H.; PRICE, E. O.; BORGWARDT, R. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 50, n. 1, p.43-56, out. 1996. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(96\)01067-2](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(96)01067-2).

HERSKIN, M. S.; KRISTENSEN, A.; MUNKSGAARD, L. Behavioural responses of dairy cows toward novel stimuli presented in the home environment. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 89, n. 1-2, p.27-40, nov. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.06.006>

HÖTZEL, M. J.; HONORATO, L. A.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-Estar Animal e a Produção Leiteira. In: Silva, J.C.P.M., Veloso, C.M., Franco, M.O., Oliveira, A.S. (Org.). **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. 2ed. Viçosa: Universidade do Leite, 2014, v. 1, p. 367-390.

JENSEN, M. B.; PEDERSEN, L. J. Using motivation tests to assess ethological needs and preferences. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 113, n. 4, p.340-356, out. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2008.02.001>.

KOVALČIK, K.; KOVALČIK, M. Learning ability and memory testing in cattle of different ages. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.27-29, abr. 1986. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(86\)90019-5](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(86)90019-5).

LAINER, J. L. et al. La relación entre el temperamento del animal y su reacción a estímulos súbitos e intermitentes. **Journal of Animal Science**, [S. I.], v. 78, p.1467-1474. 2000. Tradução: Dr. Marcos Giménez-Zapiola.

LIDFORS, L. M. Cross-sucking in group-housed dairy calves before and after weaning off milk. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.15-24, out. 1993. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90038-q](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(93)90038-q).

MALDONADO, F. A. G.; TRUJILLO, A. O. (Ed.). **Etología Aplicada**. México: Graphics, 2004. 405 p

MIRANDA, A. P. **Psicología del Aprendizaje y Adestramiento del perro**. 2. ed. Espanha: Diaz de Santos, 2010. 385 p

MOREIRA, M. B.; MEDEIROS, C. A. de. **Princípios básicos de Análise de Comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 221 p

NERY, E. et al. CONDICIONAMENTO OPERANTE EM LOBA-GUARÁ ADULTA (*Chrysocyon Brachyurus*). **Anais IV SIMPAC**, Viçosa, v. 4, n. 1, p.127-130, dez. 2012.

NUNES, S. P. O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de Desenvolvimento Rural. **DESER – Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais**. Boletim Eletrônico, nº 157, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.deser.org.br/documentos/doc/DesenvolvimentoRural.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2007.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de Aprendizagem**: Porto Alegre: UFRGS, 2010. 40 p. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-educacao-basica/teorias\\_de\\_aprendizagem\\_fisica.pdf](http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-educacao-basica/teorias_de_aprendizagem_fisica.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2016.

PINHEIRO MACHADO, L. C. **Pastoreio racional Voisin**: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio/ Luiz Carlos Pinheiro Machado. – 2.ed. – São Paulo: Extensão Popular, 2010. 376p

PEDROSO, J. R. **Técnicas etológicas para treino pré-soltura de papagaios-de-peito-roxo (amazona vinacea), como instrumento de adaptação à vida livre em ambiente selvagem**. 2013. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

PRYOR, K. **¡No lo mates...enséñale!:** El arte de enseñar y adiestrar. 2. ed. Espanha: ePUB v0.1, 2006. 150 p. Tradução: Benigno Paz Ramos.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: [2011]. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>  
Acessado em: 27/05/ 2016

SKINNER, B. F., 1904-1990. **Ciência e comportamento humano** / B. F. Skinner; tradução João Carlos Todorov, Rodolfo Azzi. - 1<sup>a</sup> ed. - São Paulo: Martins Fontes, 2003. - (Coleção biblioteca universal). Título original: Scienceandhumanbehavior. ISBN 85-336-1935-91.

VAN REENEN, C. G. et al. Behavioural reactivity of heifer calves in potentially alarming test situations: a multivariate and correlational analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 85, n. 1-2, p.11-30, jan. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2003.09.007>.

WECHSLER, B.; LEA, S. E. G. Adaptation by learning: Its significance for farm animal husbandry. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 108, n. 3-4, p.197-214, dez. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.012>.

WREDLE, E.; MUNKSGAARD, L.; SPÖRNDLY, E. Training cows to approach the milking unit in response to acoustic signals in an automatic milking system during the grazing season. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 101, n. 1-2, p.27-39, dez. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2006.01.004>.